

# A 2015-ben és 2016-ban vastag- és végbélműtéten átesett daganatos betegek adatainak vizsgálata matematikai-statisztikai modellel

Benedek Zsófia dr.

Semmelweis Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Mentális Egészségtudományok Doktori Iskola, Budapest

**Bevezetés:** A 2015-ben és 2016-ban colorectalis rosszindulatú daganatok miatt laparoszkópos és hagyományos beavatkozásokon átesett betegek országos adatait vizsgáltuk meg.

**Célkitűzés:** Magyarországon 2015-ben és 2016-ban a rosszindulatú vastag- és végbéldaganatos megbetegedések miatt tervezetten elvégzett colorectalis műtétek adatainak kapcsolatait vizsgáltuk ápolást indokló, kísérő és szövődmény-diagnóziscsoportok, beavatkozási helyszínek, valamint a betegek kora és neme között.

**Módszer:** A kapcsolatokat keresztátlás elemzésekkel és a parciális legkisebb négyzetek módszerére épülő strukturális egyenletek modelljével vizsgáltuk meg. Három strukturális modell (nyitott, laparoszkópos műtétes és teljes vizsgálati populációcsoportok) eredményét hasonlítottuk össze.

**Eredmények:** 4941 esetet vizsgáltunk; a nyitott colorectalis műtétes csoportba 4562, míg a laparoszkópos csoportba 379 eset került. A modellek alapján a laparoszkópos műtéteknél összefüggés van az intézetek progresszivitási szintje és a szövődmény- és kísérőbetegség-csoportokkal. A háttértényezők minden esetben pozitív irányú hatást fejtenek ki a kísérő betegségekre. A blokkokon belül a szövődmények közül a laparoszkópos műtétek esetében a vérzés, anaemia, a teljes populációs és nyitott modellben a septicus szövődmények szerepe a meghatározó.

**Következtetés:** Adataink alapján a magasabb progresszivitású ellátóhelyeken végzett laparoszkópos műtéteknél a multitorbid betegek kerülnek ellátásra. A laparoszkópos csoportnál minél magasabb progresszivitású helyeken operálják a betegeket, annál kevésbé domináns a szövődmények kódolása, azaz vagy kevesebb a szövődmény, vagy a többi ellátóhoz képest máshogy kódolják azokat. A strukturális modellértékek eltérésének okai között a betegek műtéti szelekcióját feltételezzük, de ennek pontos feltérképezése céljából további kutatások szükségesek. A szövődmények közül a nyitott és teljes vizsgálati csoportra jellemző a szepszis, a hashártyagyulladás és a bétályog faktorok meghatározó szerepe, szemben a laparoszkópos modell szövődményeire, ahol a vérzés, anaemia domináns, ami a betegek szelekciója mellett a műtéttechnikai eltérésekkel függ össze.

Orv Hetil. 2019; 160(11): 426–434.

**Kulcsszavak:** colorectalis, daganat, sebészet, betegadat-elemzés

## Analysis of patients with colorectal cancer treated with surgery in 2015 and 2016, using a statistical model

**Introduction:** The purpose of this study was to analyze the data of the open and laparoscopic colorectal cancer surgeries countrywide in an administrative database of the National Health Insurance Fund of Hungary in 2015–2016.

**Aim:** Hungarian surgical data of colorectal cancer from 2015–2016 were analyzed based on the following objectives: diagnosis of care, complications and co-morbidities; age; sex and medical institutions.

**Method:** We used crosstabs and partial least squares path modeling to analyze the relations between data groups. Results of three LVPLS models (group of open, laparoscopic interventions and the whole population of the survey) were compared.

**Results:** From the 4941 analyzed operative cases, 4562 were open and 379 laparoscopic. Based on the three LVPLS models, we found nexus between complication groups and co-morbidity groups and progressivity of medical institutions in laparoscopic operations. As far as complications, in the laparoscopic model bleeding and anaemia, in cases of total population and open operations septic complications played dominant role.

**Conclusions:** Laparoscopic resections in patients with multiple co-morbidities are carried out in medical institutions with high professional progressivity most frequently. In cases of laparoscopic colorectal operations, the higher the progressivity of an institution, the lower the complication rate was. Differences in the results in the models may be due to patient selection, and further research should be carried out in this regard. Anaemia and bleeding are dominant complication factors in the laparoscopic model, which are influenced by patient selection besides the differenced in surgical technique.

**Keywords:** colorectal, cancer, surgery, patient data analysis

Benedek Zs. [Analysis of patients with colorectal cancer treated with surgery in 2015–2016, using a statistical model]. *Orv Hetil.* 2019; 160(11): 426–434.

(Beérkezett: 2018. szeptember 10.; elfogadva: 2018. október 19.)

## Rövidítések

$A_B$  = aszkriptív háttértényező, háttérváltozó, ez esetben a biológiai háttér: biológiai nemet és kort jelenti;  $\hat{A}_B$  = ápolást indokló fődiagnózis; ÁEEK = Állami Egészségügyi Ellátó Központ; BNO = betegségek nemzetközi osztályozására szolgáló kódrendszer; COPD = (chronic obstructive pulmonary disease) idült obstruktív tüdőbetegség;  $E_i$  = ellátóintézet; EMMI = Emberi Erőforrások Minisztériuma;  $K_B$  = kísérőbetegségek; LCR = laparoszkópos colorectalis reszekció; LVPLS = (latent variables path analysis with partial least squares estimation) latens változós útelemzés parciális legkisebb négyzetes becsléssel, amely más néven mint PLS-SEM (partial least squares structural equation modeling = a parciális legkisebb négyzetek módszerére épülő strukturális egyenletek modellje) is szokott szerepelni a közleményekben; NEAK = Nemzeti Egészségbiztosítási Alapkezelő (korábban OEP = Országos Egészségbiztosítási Pénztár); OCR = (open colon resection) nyitott colorectalis reszekció; SZ = szövődmény; TP = teljes vizsgálati populáció

A laparoszkópos vastag- és végbélsébszet a nemzetközi szakirodalom által széles körűen igazoltan jobb élettani (gyorsabb a bélmotilitás helyreállása, kisebb fájdalomérzet, gyors mobilizálhatóság) és rövid távú hatásokkal (kevesebb seb és varratelégtelenség, kisebb posztoperatív sérv-előfordulási gyakoriság, rövidebb kórházi ápolási időszak) [1–6] járó beavatkozásokat foglal magába a nyitott colorectalis műtétekhez képest. A technikailag eltérő nyitott- (nagy hasi metszésből végzett) és laparoszkópos műtéti típusoknál a hosszú távú kimenetelt vizsgálva az onkológiai kimenetelben számos kutatás nem ír le szignifikáns eltérést [7–11]. A nyitott műtétekhez képest a laparoszkópos műtétek további jellemzője az alacsonyabb kórházi halálozási [12] és alacsonyabb szövődményráta [7, 9, 13–15]. Magyarországon a laparoszkópos colorectalis sebészet az ezredforduló óta van jelen [16]. Napjainkra a modern eljárások országsszerte elterjedtek, és a mindennapos műtétek között végzik őket a sebészeti osztályokon. 2014 előtt a laparoszkópos colorectalis beavatkozások (LCR) adatait nem adminisztrálták központilag, a nyitott colorectalis műtétek (OCR) kódjait használták a laparoszkópos megfelelőik kódolására is

[17]. Az adminisztráció hiánya miatt nincs egyértelmű adat a 2014 előtt elvégzett LCR-műtétekről. A hiányos adminisztráció mellett a 2014 előtti időszakban az egészségbiztosító egyenlő mértékben és módon finanszírozta a hagyományos és a laparoszkópos colorectalis eljárásokat, ami anyagi korlátot jelentett a műtéti szám növelése szempontjából [18], mivel a laparoszkópiához szükséges speciális, nagyobb értékű eszközök nem kerültek külön vagy tételes finanszírozásra. 2014 februárjától a 4/2014. (I. 20.) EMMI rendelet eredményeképpen a laparoszkópos colorectalis műtétek egyedi beavatkozási kódokat kaptak, és a beavatkozáshoz szükséges egyszer használatos műszerek finanszírozottá váltak. Az LCR-technika terjedése ennek ellenére lassúnak mondható Magyarországon, mert a nemzetközi irodalomban [19] publikált tanulási folyamat (learning curve, 88–152 eset operálása) [20–22] befejezése az alacsony műtéti esetszámok miatt lassabb, ezzel befolyásolva a rövid távú eredményeket is. Az adatok transzparenciája nőtt ugyan, de továbbra sem nevezhető jól vizsgálhatónak az egészségbiztosító adatbázisa, mert a reoperációk számát nem lehet pontosan meghatározni, mivel a primer műtétekkel azonos naptári napon rögzített reoperációk nem különülnek el a primer műtéti eseménytől, hanem annak részkódjaként jelenhetnek meg, és az LCR-esetekben a konverziókat sem lehet megfelelően kódolni.

Jelen kutatásunk rendhagyó, mert egy, a társadalomtudományi kutatásokban rendszeresen alkalmazott másodgenerációs statisztikai módszert használtunk méréseinkhez. A strukturális egyenletek modelljei közül a latens változós útelemzést alkalmaztuk parciális legkisebb négyzetes becsléssel (LVPLS), amely elsősorban egy exploratív modell, amely a függő változók varianciáit próbálja a lehető legjobban magyarázni, reprodukálni [23]. A felhasznált statisztikai módszer (LVPLS) alkalmazása sok változó szimultán elemzését teszi lehetővé, amellyel a különböző változók egymáshoz való kapcsolatát térképezzük fel, így információt kapunk a műtétek, a kódolt diagnózisok, a helyszínek és a beteg háttértényezői (életkor és nem) közötti összefüggésekről. A latens változós útelemzés segítségével megvizsgáljuk, hogy milyen közvetlen és közvetett hatások befolyásolják a modelleket.

Ezek a változók mért manifeszt változók, amelyek a jelen esetben műtétek, diagnózisok, helyszínek és betegek jellemzőinek a mérési adatai. A manifeszt változóblokkok mögött latens változók vannak, amelyek az egyes változóblokkok, területek közötti strukturális kapcsolatokra (standardizált regressziós együtthatókra) – és a latens változók és a manifeszt (mért) változók faktorsúlyaira – adnak becslést.

## Célkitűzés

Kutatásunkban a Magyarországon rosszindulatú vastag- és végbéldaganatos megbetegedés miatt tervezetten végzett laparoszkópos és nyitott colorectalis műtétek kapcsolatait vizsgáljuk LVPLS-technikával a műtétet indokló, a kísérő és a szövődmeny-betegségcsoportok, a beavatkozási helyszínek, a betegek kora és biológiai neme között.

## Módszer

Adatforrásként az Állami Egészségügyi Ellátó Központ (ÁEEK) betegforgalmi adatait használtuk.<sup>1</sup> Az adatokat a nemzeti egészségbiztosító adatbázisából kutatási céllal az ÁEEK igényelte. A kutatás alap elemei műtéti esemény-szintűek. Esemény- és betegszinten duplikátum-szűrést végeztünk, ezért nem fordul elő a felhasznált adatbázisban adatduplikáció. Az aktív fekvőbeteg-jelenlésekből származó, primer tervezett műtéteken átesett betegek adatai hasonló kutatásokkal megegyezően [24] egyedi azonosításra alkalmatlan betegazonosítókkal vannak ellátva, ezek biztosítják az ellátási események összekapcsolási lehetőségét. A vizsgált beavatkozásokat a műtét kódok (1. táblázat) alapján gyűjtöttük össze. Az érintett betegek rekordjait, az ellátóosztály azonosítóját, az adott ellátáshoz kapcsolódó diagnózisokat (BNO), valamint a betegek nemét és életkorát a leválogatott beavatkozási kódokhoz kapcsoltuk. A lekérés és adatkapcsolás módszertanát az 1. ábrán szemléltetjük.

A diagnózisokat kódolási típus szerint ápolást (és műtétet) indokló, kísérő és szövődmenydiagnózis (3. BNO, 4. BNO, 5. BNO) szerint csoportosítottuk, a NEAK-adatbázis mintájában a 15 leggyakoribb kórkép kódjait gyűjtő csoportokba soroltuk. Mivel célunk az volt, hogy felderítsük a változóink kapcsolatrendszerét, és megpróbáljuk a sok változót redukálni a kapcsolatrendszert legjobban reprodukáló faktorokkal, a kijelölt szövődmenydiagnózisok közül a sebészeti okra visszavezethető vagy a sebészeti ellátást igénylő szövődmenyeket emeltük a vizsgálatunkba, míg a kísérő betegségek közül azokat, amelyek modellalkotó kísérleteink alapján szignifikáns hatást gyakoroltak a modell egyensúlyára. Az informá-

1. táblázat | A vizsgált diagnóziscsoportok kódja és megnevezései

Ápolást indokló diagnózisok megnevezése és BNO-kódjai	Szövődmenydiagnózisok megnevezése és BNO-kódjai	Kísérő diagnózisok megnevezése és BNO-kódjai
Vastagbél rosszindulatú daganata (C18**–C19**)	Béltályog, bélátfűródás (K63**)	Máj másodlagos rosszindulatú daganata (C7870)
Végbél rosszindulatú daganata (C20H0)	Hashártyagyulladás (K65**)	Magas vérnyomás (I10H0)
	Szöveti gyulladás, tályog, fekély (L02**–L89**)	ISZB és hipertenzív szívbetegség (I11**–I24**–I25**)
	Vérzés és anaemia (D62**–D64**)	Hashártya-összenívések (K66**)
	Bélelzáródás, volvulus (K56**)	COPD (J44**)
	Beavatkozás során létrejött szövődmeny (kifejezetten sebészi) (T81**)	Pitvarfibrilláció (I48**)
	Septicaemia (A40**–A41**)	Diabetes összes megjelenése (E11**)
		Atherosclerosis (I70**)
		Krónikus veseelégtelenség (N18**)

\*Jelölés: A harmadik és negyedik változó számjegyet jelöli a kódtörödékekben, ezek a számok a különféle diagnózisokat egyértelműsítik. A jelen kutatásban csoportosított kódokat használtunk, ezért jelöljük \* vagy \*\* jellel a csoportok alcsoportjainak összességét.

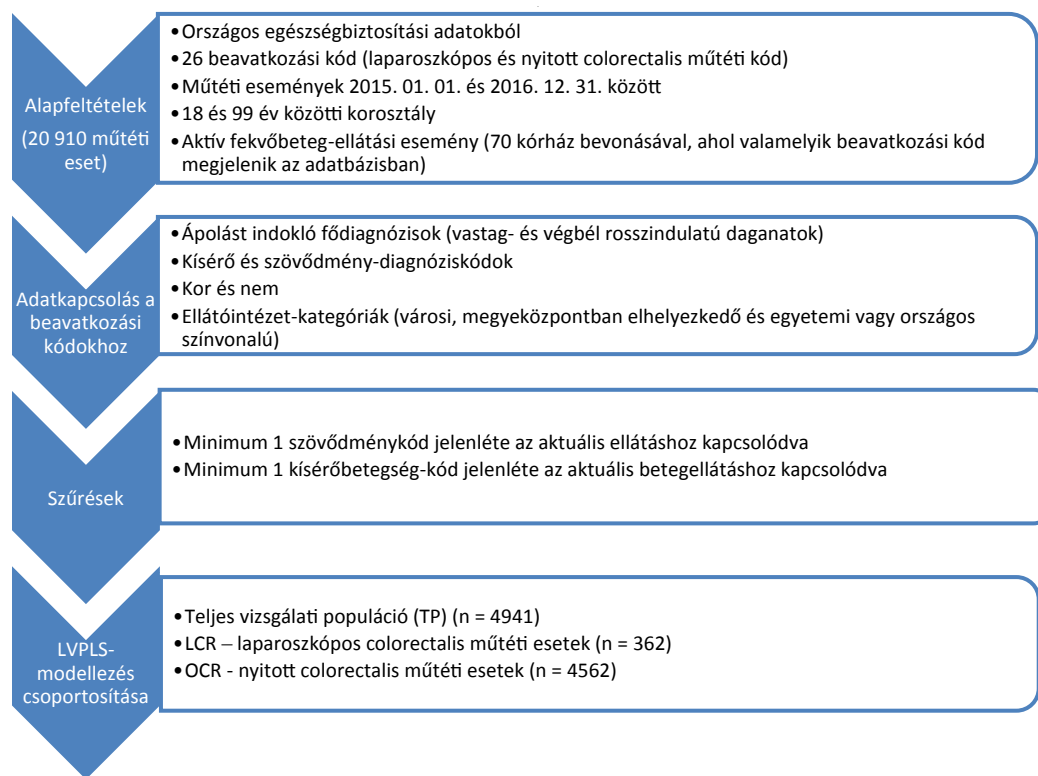
BNO = betegségek nemzetközi osztályozása; COPD = idült obstruktív tüdőbetegség; ISZB = ischaemiás szívbetegség

cióvesztesség minimalizálása érdekében, a latens változók vizsgálata céljából faktoranalízist alkalmazva alakítottuk ki a végső modellek vizsgált változóit a blokkon belül. Így került sor az 1. táblázatban kiemelt diagnóziscsoportok vizsgálatára.

## Statisztikai elemzés

Kutatásunkban a másodgenerációs latens változós strukturális egyenletek modelljét használtuk, amelynek paramétereit a parciális legkisebb négyzetek módszerével becsültük. Változóinkat úgynevezett „blokkokba” rendeztük. A strukturális modellben úgynevezett úteggyütthatókkal (amelyek tulajdonképpen standardizált regressziós együtthatóként értelmezhetők) írjuk le a blokkok közötti kapcsolatokat. A blokkokon belüli kapcsolatokat szintén dimenzió nélküli arányszámokkal írtuk le, ezek a korrelációs együtthatóknak megfelelő faktorok, az egyes változók közötti faktorsúlyok, a lehetséges értékeik –1 és

<sup>1</sup> Az ÁEEK/000810-001/2017-es együttműködési megállapodás alapján törént az adatkérés az ÁEEK adatbázisából, amely a NEAK-tól (korábbi OEP) származó adatokat rendszerezte.



1. ábra

Az adatkerés kapcsolatai és irányszámának alakulása az adatredukció során

LCR = laparoszkópos colorectalis reszekció; LVPLS = latens változós útelemzés parciális legkisebb négyzetes becsléssel; OCR = nyitott colorectalis reszekció; TP = teljes vizsgálati populáció

1 közötti intervallumban értelmezhetők. Adatbázisunk adatait három különálló strukturális modellben vizsgáltuk meg és hasonlítottuk össze (2. táblázat). Az első modell kizárólag LCR-, a második modell kizárólag OCR-műtéten átesett betegek adatait, míg a harmadik modell a teljes betegpopulációt (OCR + LCR eseteket egyaránt) tartalmazó adatokat foglalta magában.

A strukturális modelleknek minden esetben öt blokkjuk van; az első kettő az aszkriptív háttérváltozók mintáit tartalmazza, a kort, a nemet és a műteti helyszín kategorikus változóját, míg a harmadik, a negyedik és az ötödik blokk az ápolást indokló fő, kísérő és szövődmeny-diagnóziscsoportokat (2. ábra).

Az aszkriptív háttérváltozóknak az összes diagnóziscsoporttal van kapcsolatuk. A modell blokkjai közötti kapcsolatokat (például  $A_B K_B$ ) az útegyütthatók jelenítik meg. A kapcsolatokat jellemző modelleket elméleti megfontolások és az adatok előzetes elemzése alapján szerkesztettük meg. A modell bal oldala, a háttérváltozók mintája azt feltételezi, hogy a betegre jellemző aszkriptív háttértényezőt ( $A_B$ ) alkotva kapcsolat lesz a kor és a nem között. A bal oldalon további egy – háttérmintázatot alkotó – változó van, az ellátóintézet ( $E_i$ ), amely egy kategorikus változó (kategóriák: városi, megyei központban elhelyezkedő kórházak, országos vagy egyetemi intézetek), értéke a magasabb szakmai színvonalú helyszíneken a kategória skálájának magasabb értékét képviseli. A jobb oldalon elkülönül az ápolást indokló betegségek ( $A_B$ ), a

szövődmenyek (SZ) és a kísérő betegségek ( $K_B$ ) mintázata (blokkokba rendezve). Az ápolást indokló betegségeket a vastag- és a végbél rosszindulatú daganatai jelentik, ezek alkotják az  $A_B$ -faktort. A szövődmenyfaktort a klinikailag sebészeti műteti eseményekhez köthető betegségek factorsúlyai alkotják. A szövődmenyfaktorra a kísérő betegségek, az ápolást indokló betegségek, illetve az aszkriptív tényezők koeficiensei ( $A_B SZ$ ,  $A_B SZ$ ,  $E_i SZ$ ,  $K_B SZ$ ) gyakorolhatnak hatást modellünkben. A kísérőbetegség-blokkot a korábban leírt módon csoportosított betegségekdcsoportok alkotják, melyeket az aszkriptív háttérmintázat és az intézményi háttérmintázat befolyásolnak ( $E_i K_B$  és  $A_B K_B$ ) koeficiensükkel. Feltételezésünk szerint lehetséges összefüggés az ellátóintézetek típusai és a különböző betegségtípusok között, ezért vizsgáljuk a hatások milyenségét (2. ábra).

Az útegyütthatók vizsgálata szignifikáns volt az rms cov ( $f, x$ ), a latens faktorok és a külső, manifest változók kovariánciái négyzetes középértékének négyzetgyökét vizsgálva, ha 20%-os a manifest variánciáknak, különbözőségeknek a magyarázott aránya, akkor statisztikailag a modell magyarázata a „nagyon jó” kategóriába helyezhető be; a jelen kutatásban a mutatók 20% körüli értékűek (3. táblázat).

Szoftverek: az elemzések során MS Excel, SPSS (24. verzió) adatbázis-elemző és PLS [25] (1.8 verzió) programot alkalmaztunk.

**2. táblázat** | Az LCR és az OCR műtėti csoportok vizsgálata korcsoport és nem szerinti csoportban

Nemek	Korosztályok		OCR	LCR	Total
Férfiak	X–39	Esetszám (műtét, darab)	26	1	27
		% (összes műtėti esetszámmal képest)	1,1%	0,5%	1,0%
	40–49	Esetszám (műtét, darab)	57	8	65
		% (összes műtėti esetszámmal képest)	2,3%	3,8%	2,5%
	50–59	Esetszám (műtét, darab)	230	25	255
		% (összes műtėti esetszámmal képest)	9,4%	11,9%	9,6%
	60–69	Esetszám (műtét, darab)	805	68	873
		% (összes műtėti esetszámmal képest)	33,0%	32,4%	32,9%
	70–79	Esetszám (műtét, darab)	899	76	975
		% (összes műtėti esetszámmal képest)	36,8%	36,2%	36,8%
	80–X	Esetszám (műtét, darab)	425	32	457
		% (összes műtėti esetszámmal képest)	17,4%	15,2%	17,2%
Nők	X–39	Esetszám (műtét, darab)	2442	210	2652
			100,0%	100,0%	100,0%
	40–49	Esetszám (műtét, darab)	13	1	14
		% (összes műtėti esetszámmal képest)	0,6%	0,6%	0,6%
	50–59	Esetszám (műtét, darab)	48	7	55
		% (összes műtėti esetszámmal képest)	2,3%	4,1%	2,4%
	60–69	Esetszám (műtét, darab)	219	13	232
		% (összes műtėti esetszámmal képest)	10,3%	7,7%	10,1%
	70–79	Esetszám (műtét, darab)			
		% (összes műtėti esetszámmal képest)			
	80–X	Esetszám (műtét, darab)			
		% (összes műtėti esetszámmal képest)			

## Eredmények

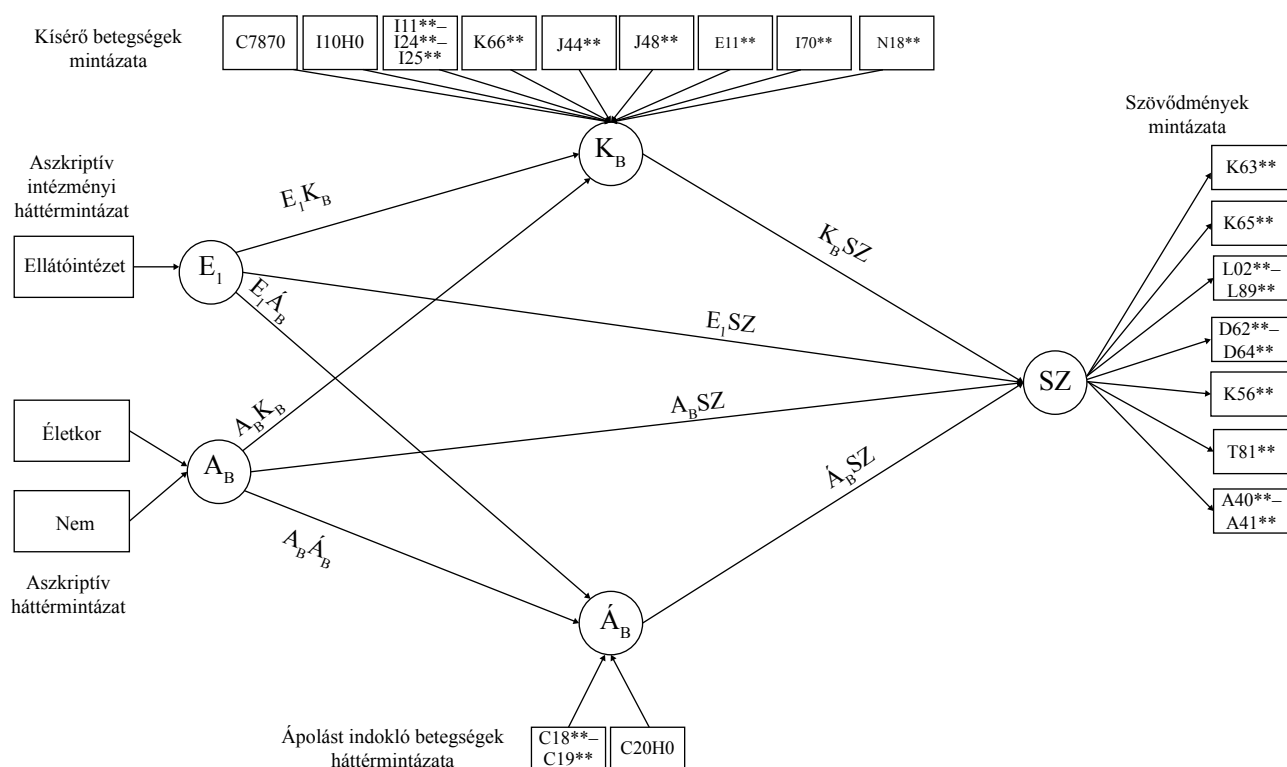
Vizsgálatunk során a bevonási és kizárási kritériumoknak az eredeti 20 910, a NEAK-adatbázisból kapott elemi egységből 4941 eset felelt meg, ezt a 4941 esetet a to-

Nemek	Korosztályok		OCR	LCR	Total
Férfiak	60–69	Esetszám (műtét, darab)	521	45	566
		% (összes műtėti esetszámmal képest)	24,6%	26,6%	24,7%
	70–79	Esetszám (műtét, darab)	771	73	844
		% (összes műtėti esetszámmal képest)	36,4%	43,2%	36,9%
	80–X	Esetszám (műtét, darab)	548	30	578
		% (összes műtėti esetszámmal képest)	25,8%	17,8%	25,3%
	Nők összesen	Esetszám (műtét, darab)	2120	169	2289
			100,0%	100,0%	100,0%
Összes	X–39	Esetszám (műtét, darab)	39	2	41
		% (összes műtėti esetszámmal képest)	0,9%	0,5%	0,8%
	40–49	Esetszám (műtét, darab)	105	15	120
		% (összes műtėti esetszámmal képest)	2,3%	4,0%	2,4%
	50–59	Esetszám (műtét, darab)	449	38	487
		% (összes műtėti esetszámmal képest)	9,8%	10,0%	9,9%
	60–69	Esetszám (műtét, darab)	1326	113	1439
		% (összes műtėti esetszámmal képest)	29,1%	29,8%	29,1%
	70–79	Esetszám (műtét, darab)	1670	149	1819
		% (összes műtėti esetszámmal képest)	36,6%	39,3%	36,8%
	80–X	Esetszám (műtét, darab)	973	62	1035
		% (összes műtėti esetszámmal képest)	21,3%	16,4%	20,9%
Mind-összesen		Esetszám (műtét, darab)	4562	379	4941
			100,0%	100,0%	100,0%

LCR = laparoszkópos colorectalis reszekció; OCR = nyitott colorectalis reszekció

vábbiakban teljes vizsgálati populációként nevezzük meg (TP). Az OCR-csoportba 4562, míg az LCR-be 379 eset került. A 2. táblázatban látható a nyitott és a laparoszkópos műtétek száma és a műtétek részaránya korcsoport és nem szerinti bontásban. A csoportokban





2. ábra

A kutatásunk alapját adó LVPLS strukturális modelljének elméleti ábrája. Az ábrán látható betegségcsoportok kódjai megegyeznek az 1. táblázatban található betegségcsoportok BNO-kódjaival

BNO = betegségek nemzetközi osztályozása; LVPLS = latens változós útelemzés parciális legkisebb négyzetes becsléssel

2289 nő- és 2652 férfi beteg adatai kerültek be, az LCR-csoportba tartozott a férfiak 7,9%-a, míg a nők 7,4%-a. Khi-négyzet-tesztel vizsgálva a két műtét típus és a nemek között nem találtunk szignifikáns összefüggést  $p > 0,05$  szignifikanciaszinten sem ( $p = 0,481$ ;  $\chi^2(5) = 0,497$ ). Mivel daganatos betegségeket vizsgáltunk, amelyek fiatalabb korban ritkábban képeznek OCR- vagy LCR-indikációt, a 60 év alatti korosztályban alacsonyabb a műtét esetszám, az 50–59 éves korosztályban éri el az esetek 10% körüli értékét. Megfigyelhető, hogy a 60–69 éves korcsoportban az OCR- és LCR-műtétek aránya közel azonos (férfiak esetében 33% vs. 32,5% míg nők esetében 24,6% vs. 26,6%) a két műtét csoporton belül. A khi-négyzet-tesztel szintén nem találtunk szignifikáns összefüggést  $p > 0,05$  szignifikanciaszinten a korcsoportok és a műtét típusok között ( $p = 0,097$ ;  $\chi^2(5) = 9,305$ ), szétbontva nemenként férfiaknál  $p = 0,523$ ;  $\chi^2(5) = 4,185$ , nőknél  $p = 0,085$ ;  $\chi^2(5) = 9,683$ .

Összehasonlítva az útegyütthatókat (3. táblázat), az aszkriptív háttérnek (kor és nem) a kísérő betegségek csoportjára való hatása minden esetben pozitív irányú  $A_B K_B$  útegyütthatóval jellemezhető; meghatározó az összes modellben a kísérő betegségek dominanciája. A legerősebb hatást kutatásunkban a laparoszkópos esetekben mutatja (0,38). Az aszkriptív háttérfaktorzók számottevő hatása nem mondható el a szövődményekre, az ápolást és műtétet indokló betegségekre sem. Az ellátóintézet ( $E_I$ ) kis hatást igazoló útegyütthatóval jellemez-

hető a kísérő ( $E_I K_B$ )-, ápolást indokló fődiagnózis ( $E_I \hat{A}_B$ )- és szövődmény ( $E_I SZ$ )-változókra a TP- és az OCR-csoportban. Az LCR-modellben az  $E_I K_B$  (0,1) a TP, illetve az OCR modelljéhez képest minimum kétszeres és pozitív előjelű. Szintén az LCR-esetekben az  $E_I SZ$  (-0,17) útegyüttható negatív irányú, és körülbelül a hat-szorosa a többi csoport útegyütthatójának. A kísérő betegségek és a szövődmények csoportjának negatív útegyütthatója ( $K_B SZ$ : -0,19; -0,07) fordított irányú kapcsolatot jelöl. Az ápolást indokló fődiagnózisok szövődményekkel kapcsolatos hatásánál csak az LCR-csoportnál pozitív irányú ( $\hat{A}_B SZ$ : 0,26), míg a többi esetben (OCR, TP) a szövődményekre negatív ( $\hat{A}_B SZ$ : -0,3; -0,34).

Az aszkriptív háttérblokkon belül a betegek neve az LCR-modellben mutatja a legnagyobb hatást az útegyüttható kialakításában (-0,21). A kor minden modellben meghatározó szerepű az aszkriptív háttér alkotásában, szemben a betegek nemével. A  $K_B$ -faktor elemzésekor különválasztottuk az OCR- és a TP-csoport elemzését az LCR modelljének elemzésétől. A magas vérnyomás, az ischaemiás és a hipertenzív szívbetegség, a diabetes mellitus, a hashártya-összenövés csoportjai magas faktorértékként vannak jelen az OCR és a TP strukturális modelljében, ugyanakkor az LCR-elemzésben alacsony, negatív értéket képviselnek. A máj másodlagos daganata negatív előjelű, a legnagyobb hatást az LCR-csoportban mutatja (-0,34). A COPD, az atherosclero-

**3. táblázat** | LVPLS-modellek regressziós és korrelációs faktorsúlyoknak (eredményei a különböző csoportokban)

Út- (regressziós) együtthatók	TP	OCR	LCR
Aszkript kísérő ( $A_B K_B$ )	0,24	0,24	0,38
Aszkript szövődmény ( $A_B SZ$ )	-0,03	-0,03	-0,01
Aszkript ápolást indokló fődiagnózis ( $A_B \hat{A}_B$ )	0,01	0,02	-0,09
Intézeti kísérő betegségek ( $E_I K_B$ )	-0,03	-0,04	0,1
Intézeti szövődmény ( $E_I SZ$ )	0,03	0,03	-0,17
Intézeti ápolást indokló ( $E_I \hat{A}_B$ )	0,05	0,05	0,00
Kísérő szövődmény ( $K_B SZ$ )	-0,19	-0,19	-0,07
Ápolást indokló szövődmény ( $\hat{A}_I SZ$ )	-0,34	-0,3	0,26

A blokkokat alkotó faktorsúlyok	TP	OCR	LCR
Életkor	0,99	0,99	0,96
Nem	-0,04	-0,03	-0,21
Máj másodlagos daganata	-0,13	-0,14	-0,34
Magas vérnyomás	0,37	0,37	-0,1
Ischaemiás szív- és érbetegség	0,46	0,49	-0,05
Hashártya-összenövések	-0,36	-0,34	-0,03
COPD	-0,02	-0,03	0,28
Pitvarfibrilláció	0,4	0,4	0,46
Diabetes	0,24	0,25	-0,1
Atherosclerosis	0,25	0,24	0,52
Krónikus veseelégtelenség	0,19	0,17	0,47
Béltályog, bélátfürödés	0,26	0,26	0,08
Hashártyagyulladás	0,71	0,71	-0,32
Lágyrész-gyulladás	0,16	0,16	0,11
Vérzés, anaemia	-0,31	-0,28	0,91
Bélelzáródás, volvulus	-0,03	-0,07	-0,12
Szeepszis	0,77	0,77	-0,28
Végbél – rosszindulatú daganat	0,37	0,36	-0,2
Vastagbél – rosszindulatú daganat	0,7	0,72	0,93

Esetszám (műtéti eset)	4941	4562	379
A faktorsúlyok négyzetének középértékének aránya*	0,1951	0,1960	0,2017
A faktorsúlyok négyzetének középértékének aránya %-os formában*	19,51	19,60	20,17

\*A táblázat két utolsó sora a modell illeszkedését méri a manifest adatokhoz. Ezek az értékek a modell elfogadását, az adatokhoz való illeszkedésének megfelelőségét bizonyítják.

COPD = idült obstruktív tüdőbetegség; LCR = laparoszkópos colorectalis reszekció; LVPLS = latens változós útelezés parciális legkisebb négyzetes becsléssel; OCR = nyitott colorectalis reszekció; TP = teljes vizsgálati populáció

sis, a krónikus veseelégtelenség betegcsoportoknak szintén az LCR-modellben domináns a jelenléte. A pitvarfibrilláció minden modellnél hasonló, pozitív értékkel van képviselve (0,4–0,46). A szövődmények blokkkelemzésekor a kísérő betegségeihez hasonlóan a TP- és az OCR-modell értékeit az LCR-csoporttól külön elemeztük. A hashártyagyulladás, a szeepszis, a béltályog, a bélátfürödés jelentős pozitív értékeket képvisel a TP- és az OCR-modellben, szemben az LCR-modellben tapasztalt TP- és OCR-értékekhez képest kisebb negatív értékekkel (hashártyagyulladás: -0,32; szeepszis: -0,28). A vérzés, anaemia kódja a blokkot meghatározóan nagyon erős pozitív értéket (0,91) képvisel az LCR SZ-blokkjában, míg a TP- és az OCR-modellnél negatív, és körülbelül harmada az értéke (-0,31 és -0,28). A bélelzáródás, volvulus diagnóziscsoport kis hangsúlyú az összes modellben. Az ápolást indokló fődiagnózisblokkra jellemző, hogy a vastagbél-daganatos diagnózisnak erős hangsúlyos pozitív hatása van a csoport kialakításában. Az  $\hat{A}_B$  blokk kapcsán érdekesség, hogy az LCR-modellben negatív előjellel szerepel a végbéldaganatos kód.

## Következtetés

Az eredmények összefüggései előtt szeretnénk rámutatni kutatásunk hiányosságaira. Az elemzett adataink központi, nem saját kórházi adatbázisból származnak. Ennek az a hátránya, hogy nem tudjuk esetszinten visszaellenőrizni adatainkat, hagyatkoznunk kellett a jelentési kötelezettségnek eleget tevő intézetek kódolásának megbízhatóságára. Az elemzés egyes összefüggései felvetnek kódolási anomáliákat, amelyek valószínűleg rendszerszintűek; ennek okaira a jelen esetben nem térünk ki. Mindemellett a jelenleg használt HBCs-, beavatkozás- és diagnóziskódok rendszerei évek óta karbantartást igényelnének. Vizsgálatunkban minden, általunk ismert lehetséges eszközt megragadtunk annak eléréséhez, hogy minimalizáljuk az adattorzításokat: beavatkozáskódokra szűrve kértük az adatbázis-lekérést, majd a lehetséges szövődmény- és kísérőbetegség-kódcsoporthoz a teljes adathalmaz elemzése alapján kódcsoportokat hoztunk létre (1. táblázat); ezeket később a strukturális modell blokkjaiban elemeztük. Minden erőfeszítésünk ellenére számos anomáliára gyanús eredményt érzekeltünk, például a kísérő és szövődménybetegségek kapcsolatának negatív iránya vagy a bélelzáródás, volvulus betegcsoport alulreprezentáltsága a szövődmények között, amelyek oka valószínűsíthetően az, hogy a „tüneti” diagnózis kódolása helyett gyakrabban a teljesen logikus „oki” diagnóziskódot használják a klinikusok.

Az anomáliák mellett számos hasznos és iránymutató összefüggést megfigyeltünk, egyes nemzetközi kutatások eredményeivel összhangban [26, 27]. Az OCR, TP strukturális modelljével szemben az LPS-modellben több ponton eltérnek az adatok faktorsúlyai és útegyütthatói. Az elemzett útegyütthatók közül az  $A_B K_B$  nagysága és előjele megerősíti, hogy a kor előrehaladtával do-

minásabbak a kísérő betegségek a modellekben. Az LCR-csoport strukturális modelljében az  $E_T K_B$  alapján pozitív irányú kapcsolat van a kísérő betegségek és a magasabb progresszivitású ellátóhelyeken végzett műtétek között, azaz a multimorbid betegek kerülnek ellátásra a magasabb progresszivitású helyeken, vagy nagyobb hangsúlyt fektetnek itt a kísérő betegségek kódolására. Szintén az LCR-csoportnál az  $E_T SZ$  esetében a negatív előjel  $(-0,17)$  azt jelenti, hogy minél magasabb progresszivitású helyeken operálják a vastag- és végbéldaganatos betegeket laparoszkópos technikával, annál kevésbé domináns a szövődmények kódolása, azaz vagy kevesebb a szövődmény, vagy más kódolási módszert alkalmaznak szisztematikusan, mint a progresszivitás alacsonyabb szintjein. Elvárásunk lenne a kísérő betegségek erős pozitív kapcsolata a szövődmenykódokkal ( $K_B SZ$ ), azaz több kísérő betegség esetén a szövődmények nagyobb hangsúllyal szerepeljenek modellünkben. A kérdést azonban nem lehet ennyire leegyszerűsítve vizsgálni; a  $K_B SZ$  útegyüttható negativitásának magyarázata többek között az, hogy a vizsgált szövődményeket nem lehet egyértelműen ok-okozati összefüggésbe állítani, illetve csak részben van kapcsolat a modellbe bevont kísérő betegségekkel. Befolyásolja eredményünket az is, hogy a magasabb progresszivitású intézetekben nagyobb a kísérő betegség hangsúlya, de ugyanitt a szövődmény nem domináns olyan mértékben, mint a progresszivitás alacsonyabb szintjén lévő ellátóknál, ahol viszont pont fordított a helyzet. A kérdés hátterét színesítik a korábban említett vélt kódolási anomáliák. Az  $A_T SZ$  értékéről elmondható, hogy az LCR-csoportban egyértelmű és azonos irányú kapcsolatot jelent a vizsgált fődiagnózisok és szövődmények mintázata között, míg az OCR és a TP esetében erősebb negatív útegyüttható oka abban rejlik, hogy a vastag- és végbéldaganatos betegségek mint műtéti ok markánsan ellensúlyozzák a szövődmények lehetséges hatását a modellben. A jelen kutatásban nem vizsgált, ápolást indokló fődiagnózisok bevonása ezt a hatást kiegyensúlyozná. A blokkokat alkotó változók hatásai között is fellelhetők fontos és érdekes megfigyelések, ilyen a nemek szerepe és hangsúlya az  $A_B$ -faktor kialakításában. Az LCR-csoportban a férfinem hangsúlya a többi modellhez képest erőteljesebb, az életkor, az aszkriptív változó egyértelmű meghatározó szerepe mellett. A kísérőbetegség-faktorsúlyok blokkon belüli vizsgálatakor az OCR- és a TP-csoport értékei között párhuzamosság van, eredményeik teljesen eltérnek az LCR-csoport hasonló faktorsúlyaitól. Az eredmények alapján a TP- és az OCR-csoportra jellemzően azon belgyógyászati kórképek mutatnak nagy befolyást a faktor kialakításában, amelyek egyébként a magyar populációra jellemző nagy esetszámú betegségcsoportokat jelölnek. Az LCR-csoport ezzel szemben heterogén képet nyújt: a krónikus veseelégtelenség, a pitvarfibrilláció, az atherosclerosis és az asztma betegségcsoportok faktorsúlyainak vannak befolyásoló szerepeik a faktorképzésben. Az OCR-, a TP- és az LCR-modell-értékek eltéréseinek okai között rész-

ben a betegek műtéti szelekcióját feltételezzük az ápolást indokló betegség súlyossága, a kísérő betegségek összetétele alapján, amelynek vizsgálatára további célzott kutatások lennének szükségesek. A szövődmények közül az OCR- és a TP-csoportra jellemző a szepszisnek, a has-hártyagyulladásnak és a bélályognak a faktort meghatározó dominanciája, szemben az LCR-modellben a vérzés, anaemia hangsúlyával, ami a műtéttechnikák és az egyes szövődmények közötti egyedi kapcsolatot jelenti, ahogy azt a nemzetközi irodalomban is több kutatás kimutatta [27, 28] az alapbetegség miatti szövődmények mellett. A kódolt adatok igazolása és az anomáliák kiszűrése céljából további kutatás keretein belül a magyar gyakorlatban lehetséges élettani, kódolási és műtéttechnikai jellegű okokat lenne érdemes feltérképezni.

*Anyagi érdekelttség:* A kézirat elkészítése és a kapcsolódó kutatómunka anyagi támogatásban nem részesült.

A szerző a cikk végleges változatát elolvasta és jóváhagyta.

*Érdekelttségek:* A szerzőnek nincs pénzügyi vagy személyes érdekelttsége a cikk összeállításával kapcsolatban.

## Köszönetnyilvánítás

A szerző ezúton is köszönetét fejezi ki dr. Füstös László egyetemi tanárnak a statisztikai számítások elkészítésében nyújtott segítségéért. Professzor úr irányítása, áldozatos és önzetlen segítése nélkül azok nem valósulhattak volna meg.

## Irodalom

- [1] Delaney CP, Marcello PW, Sonoda T, et al. Gastrointestinal recovery after laparoscopic colectomy: results of a prospective, observational, multicenter study. *Surg Endosc.* 2010; 24: 653–661.
- [2] Raymond TM, Kumar S, Dastur JK, et al. Case controlled study of the hospital stay and return to full activity following laparoscopic and open colorectal surgery before and after the introduction of an enhanced recovery programme. *Colorectal Dis.* 2010; 12: 1001–1006.
- [3] Guillou PJ, Quirke P, Thorpe H, et al. Short-term endpoints of conventional versus laparoscopic assisted surgery in patients with colorectal cancer (MRC CLASICC trial): multicentre, randomized controlled trial. *Lancet* 2005; 365: 1718–1726.
- [4] Keller DS, Delaney CP, Hashemi L, et al. A national evaluation of clinical and economic outcomes in open versus laparoscopic colorectal surgery. *Surg Endosc.* 2016; 30: 4220–4228.
- [5] Lian L, Kalady M, Geisler D, et al. Laparoscopic colectomy is safe and leads to a significantly shorter hospital stay for octogenarians. *Surg Endosc.* 2010; 24: 2039–2043.
- [6] Stefanou AJ, Reickert CA, Velanovich V, et al. Laparoscopic colectomy significantly decreases length of stay compared with open operation. *Surg Endosc.* 2012; 26: 144–148.
- [7] Chen K, Cao G, Chen B, al. Laparoscopic versus open surgery for rectal cancer: a meta-analysis of classic randomized controlled trials and high-quality Nonrandomized Studies in the last 5 years. *Int J Surg.* 2017; 39: 1–10.



- [8] Lacy AM, Garcia-Valdecasas JC, Delgado S, et al. Laparoscopy-assisted colectomy versus open colectomy for treatment of non-metastatic colon cancer: a randomized trial. *Lancet* 2002; 359: 2224–2229.
- [9] Janson M, Lindholm E, Anderberg B, et al. Randomized trial of health-related quality of life after open and laparoscopic surgery for colon cancer. *Surg Endosc*. 2007; 21: 747–753.
- [10] The Colon Cancer Laparoscopic or Open Resection Study Group. Survival after laparoscopic surgery versus open surgery for colon cancer: long-term outcome of a randomised clinical trial. *Lancet Oncol*. 2009; 10: 44–52.
- [11] Janurova K, Martinek L. Assessment of mortality risk for patients undergoing colorectal surgery using regression modeling. In: Bris R, Majernik J, Pancerz K, et al. (eds.) *Applications of computational intelligence in biomedical technology*. Springer-Verlag, Berlin, 2016; pp. 47–66.
- [12] Sokolovic E, Buchmann P, Schlomowitsch F, et al. Comparison of resource utilization and long-term quality-of-life outcomes between laparoscopic and conventional colorectal surgery. *Surg Endosc*. 2004; 18: 1663–1667.
- [13] Laurent C, Leblanc F, Bretagnon F, et al. Long-term wound advantages of the laparoscopic approach in rectal cancer. *Br J Surg*. 2008; 95: 903–908.
- [14] Delaney CP, Chang E, Senagore AJ, et al. Clinical outcomes and resource utilization associated with laparoscopic and open colectomy using a large national database. *Ann Surg*. 2008; 247: 819–824.
- [15] Veldkamp R, Kuhry E, Hop WC, et al. Laparoscopic surgery versus open surgery for colon cancer: short-term outcomes of a randomized trial. *Lancet Oncol*. 2005; 6: 477–484.
- [16] Papp G, Bánky B, Lakatos M, et al. New perspectives in rectal cancer surgery: transanal total mesorectal excision. Initial experiences. [Új távlatok a végbélrák sebészetében: Transanalis teljes mesorectum excisio. Kezdeti eredményeink.] *Orv Hetil*. 2018; 159: 16–22. [Hungarian]
- [17] Krenyácz É, Benedek Zs. Costs and benefits of the laparoscopic colorectal operations – a micro and mezzo level analysis. [A laparoszkópos colorectalis műtétek haszna és költségei – mikro és mezzo szintű elemzés.] *IME* 2012; 11: 20–25. [Hungarian]
- [18] Benedek Zs, Krenyácz É. Economical aspects of laparoscopic colorectal surgery in inpatient care. [A laparoszkópos colorectalis sebészet gazdasági vonatkozásai a fekvőbeteg-ellátás szintjén.] *LAM* 2013; 23: 125–133. [Hungarian]
- [19] Delaney CP, Kiran RP, Senagore AJ, et al. Case-matched comparison of clinical and financial outcome after laparoscopic or open colorectal surgery. *Ann Surg*. 2003; 238: 67–72.
- [20] Miskovic D, Ni M, Wyles SM, et al. Learning curve and case selection in laparoscopic colorectal surgery: systematic review and international multicenter analysis of 4852 cases. *Dis Colon Rectum* 2012; 55: 1300–1310.
- [21] Prakash K, Kamalesh NP, Pramila K, et al. Does case selection and outcome following laparoscopic colorectal resection change after initial learning curve? Analysis of 235 consecutive elective laparoscopic colorectal resections. *J Minim Access Surg*. 2013; 9: 99–103.
- [22] Waters JA, Chihara R, Moreno J, et al. Laparoscopic colectomy: does the learning curve extend beyond colorectal surgery fellowship? *JSL* 2010; 14: 325–331.
- [23] Füstös L, Tárnok O. Structural equation modeling: Second generational statistical analysis methods. [Strukturális egyenletek modellje: Másodgenerációs statisztikai módszerek.] *TEAM Társadalmi Elemzések Alkalmazott Műhelye, Módszertani füzetek*, 2017. ISSN 2062-2473. [Hungarian]
- [24] Jermendy Gy, Kempler P, Abonyi-Tóth Zs, et al. Changes in features of diabetes care in Hungary in the period of years 2001–2014. Aims and methods of the database analysis of the National Health Insurance Fund. [A cukorbeteg-ellátás mutatóinak alakulása Magyarországon 2001–2014 között. Az Országos Egészségbiztosítási Pénztár adatbázis-elemzésének célja és módszertana.] *Orv Hetil*. 2016; 157: 1259–1265. [Hungarian]
- [25] Lohmöller JB. Latent variable path modeling with partial least squares. *Physica-Verlag, Heidelberg*, 1989.
- [26] Ciorogar G, Bartos A, Bartos D, et al. Rectal cancer: factors predicting short outcomes after radical anterior resection. *Ann Ital Chir*. 2017; 88: 505–513.
- [27] Howard DP, Datta G, Cunnick G, et al. Surgical site infection rate is lower in laparoscopic than open colorectal surgery. *Colorectal Dis*. 2010; 12: 423–427.
- [28] Drosdeck J, Harzman A, Suzo A, et al. Multivariate analysis of risk factors for surgical site infection after laparoscopic colorectal surgery. *Surg Endosc*. 2013; 27: 4574–4580.

(Benedek Zsófia dr.,  
Budapest, Felső Svábhegyi út 11. A fszt. 4., 1125  
e-mail cím: benedek.zsofi0411@gmail.com)

*„Nulla dies abeat, quin linea ducta supersit.”*  
(Ne teljen úgy el nap, hogy nem tettél valamit.)